

10 Rec'd PC 23 NOV 2005  
540, 269

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際公報

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005年9月22日 (22.09.2005)

PCT

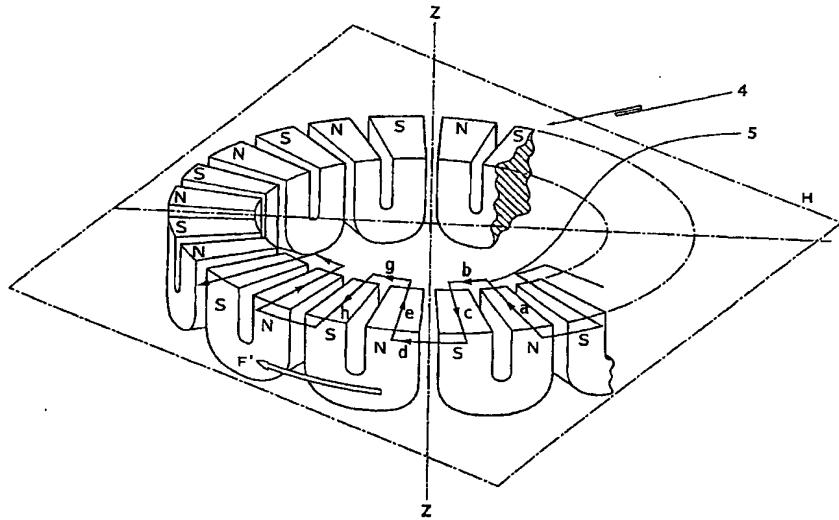
(10) 国際公開番号  
WO 2005/088812 A1

(51) 国際特許分類 <sup>7</sup> :	H02K 41/03, E05F 15/18		広島県広島市安芸区船越五丁目30番11号 Hiroshima (JP).
(21) 国際出願番号:	PCT/JP2005/004716		(72) 発明者; および
(22) 国際出願日:	2005年3月10日 (10.03.2005)		(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 片岡 謙博 (KATAOKA, Mitsuhiro) [JP/JP]; 〒7360081 広島県広島市安芸区船越五丁目30番11号 株式会社ニイテック内 Hiroshima (JP).
(25) 国際出願の言語:	日本語		(74) 代理人: 楠原 一郎 (SUGAHARA, Ichiro); 〒2150003 神奈川県川崎市麻生区高石四丁目15番1号 エーデルワイス百合ヶ丘504号 Kanagawa (JP).
(26) 国際公開の言語:	日本語		(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
(30) 優先権データ:	特願2004-069976 2004年3月12日 (12.03.2004) JP 特願2004-148992 2004年5月19日 (19.05.2004) JP		
(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社ニイテック (NIITECH CO., LTD.) [JP/JP]; 〒7360081			

[続葉有]

(54) Title: MOTOR USING RECTANGULAR WAVEFORM CONDUCTOR

(54) 発明の名称: 矩形波形導線を用いたモータ



WO 2005/088812 A1

(57) Abstract: [TECHNICAL FIELD] A motor using a dc power supply. [PROBLEMS] The motor is reduced in size and weight with a simple construction, whereby lower production costs are expected. [MEANS FOR SOLVING PROBLEMS] A permanent magnet is used as an electromagnetic member on a moving side to constitute a linear magnetic pole row (2) or an annular magnetic pole row (4) having N poles and S poles arranged alternately. Two sets of coreless rectangular waveform conductors are provided as an electromagnetic member on a fixed side. Every time a magnetic pole row is moved half a pitch, energizing is switched from one to the other of the above two sets of waveform conductors. [MAJOR APPLICATIONS] Building fittings, transporting apparatuses in general, etc. as a linear motor. A variety of electronic apparatuses and home-use electrical appliances as a rotary motor.

(57) 要約: <技術分野> 直流電源を用いるモータに関する。<課題> 簡単な構造で、小型、軽量ならしめる。これによって製造コストの低減も期待し得る。<解決方法の要点> 可動側の電磁部材として永久磁石を用い、

BEST AVAILABLE COPY

[続葉有]



ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ヨーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドスノート」を参照。

---

N極とS極とを交互に配列した直線磁極列(2)または環状磁極列(4)を構成する。固定側の電磁部材として無鉄心の矩形波形導線を2組設ける。磁極列が半ピッチだけ動くごとに、上記2組の波形導線の片方から他方へ通電を切り換える。<主な用途> リニアモータとして、家屋の建具、その他一般に搬送用の機器。回転モータとして、各種の電子機器および家電器具。

## 明細書

## 矩形波形導線を用いたモータ

## 5 技術分野

本発明は、可動部材に対して通電する必要が無く、しかも、固定部材が小型軽量で製造コストを低減し得るように改良したモータに関するものであって、回転モータにもリニアモータにも適用することができる。

## 10 背景技術

モータは従来一般に、固定側の電磁石と可動側の電磁石との間の磁力吸引と磁力反発力とによって駆動される構造である。

可動側の電磁石が回転可能に支承され、電磁駆動力が円弧方向（または接線方向）に作用すると回転モータが構成される。

15 また、可動側の電磁石が直線に沿って案内され、電磁駆動力が該案内方向に作用するとリニアモータが構成される。

## 発明の開示

## &lt;従来技術の不具合&gt;

20 従来例のモータは、リニア形にせよ回転形にせよ電磁石同士の磁力作用によるものであったから、電磁石の鉄心が大重量であり、モータ装置全体が大型大重量で、製造コストが高額であった。

その上、可動側の電磁石に通電するための導電構造を必要とし、または、電磁誘導作用を行なわせるために交流電源を必要とした。

## 25 &lt;本発明の目的&gt;

本発明は以上に述べた事情に鑑みて為されたものであって、その目的

とするところは、小形軽量で低コストの、直流電源で駆動し得るリニアモータ、および、小形軽量で低コストの、直流電源で駆動し得る回転形モータを提供するにある。

＜目的を達成するための手段＞

5 上記の目的を達成するために創作した本発明の基本的な原理について、第1図を参照して略述すると次のとおりである。

第1図は、引戸1を動かすリニアモータとして構成した1例である。

Z軸は引戸の作動方向、Y軸は引戸の厚み方向、Z軸は上下方向である。

多数の磁極がN、S交互に配列されて直線磁極列2を形成している。

上記直線磁極列の磁極配列ピッチに合わせて、X-Y平面と平行に、かつX軸方向に、矩形波形導線3が配置され、この矩形波形導線は固定部材（例えば鴨居）に設置される。

15 上記の矩形波形導線3に、矢印E-E'のように通電すると、Y軸方向の電流i、jが流れ、電磁作用によって該矩形波形導線3は矢印f方向の力を受ける。

しかし、矩形波形導線は固定された部材であるから動かず、その反動により可動部材である引戸1に装着された直線磁極列2が矢印F方向に20 駆動される。

第1図について以上に説明したところが、本発明に係るリニアモータの作動原理である。

上記の構造機能から明らかなように、矩形波形導線3の中で、Y軸方向の部分が、駆動力発生のために重要である。この、Y軸方向の部分を25 矩形波形導線のエレメントと名付ける。

同様の原理を適用して回転モータを構成すると第2図のようになる。Zは垂直軸、Hは水平面である。

多数の磁極N, Sを交互に、面Hに沿わせて、Z軸を中心として円形に配列し、環状磁極列4が形成されている。

5 符号4をして示したのは、前記（第1図）における直線磁極列2に対応する環状磁極列である。

符号5をして示したのは、前記（第1図）における矩形波形導線3に対応する矩形波形コイルである。この矩形波形コイル5に矢印a, b, c～hのように通電すると、環状磁極列4が矢印F'のように回される。

10 第2図について以上に説明したところが、本発明に係る回転モータの作動原理である。

上記の構造機能から明らかなように、矩形波形コイル5の中で、Z軸を中心とする放射状の部分が、駆動力発生のために重要である。この、放射状の部分を矩形波形コイルのエレメントと呼ぶ。

15

本発明における駆動力の発生原理は第1図、第2図について述べた通りであるが、これだけの構成では、磁極配列の1ピッチ寸法だけしか動かない。

20 1ピッチだけ動いて止まってしまう理由、および、連続運動させるための構成について次に説明する。

第3図（A）は、前掲の第1図と同様の構成部分を描いた平面図（ただし、引戸1は図示を省略）である。説明の便宜上、矩形波形導線を破線で描いて符号3Aを付す。この矩形波形導線に矢印を付して示したように通電すると、直線磁極列2は図の右方へ動かされる。

25

直線磁極列2が右方へ半ピッチ（ $p/2$ ）だけ動くと、矩形波形導線

3 A (破線) と直線磁極列 2との関係は第3図 (B) のようになる。このように、矩形波形導線のエレメントが磁極の境界線に一致するとX軸方向の力が働くなくなる。

そこで予め、実線で描いたような矩形波形導線 3 Bも設けておく。

5 3 Aを第1相矩形波形導線と名付け、3 Bを第2相矩形波形コイルと名付ける。両者はX軸方向に半ピッチ ( $p/2$ ) だけずらせてある。

イ. 第1相矩形波形導線 3 Aに通電し、直線磁極列 2が  $p/2$  だけ動いて駆動力が消失したとき、通電を第2相矩形波形コイル 3 Bに切り換える。

10 ロ. 第2相矩形波形コイル 3 Bに通電して  $p/2$  だけ動いたら、再び第1相矩形波形導線 3 Aに切り換える。ただし、前記イ. 項におけるのと反対方向に通電する（その理由は、対向する磁極の極性が入れ替わっているからである）。

15 ハ. 前記ロ. 項によって  $p/2$  だけ動いたら、通電を第2相矩形波形コイル 3 Bに切り換える。これで1サイクルを終える。

上記のようにして通電を切り換えるには、直線磁極列 2の移動を検知する必要がある。

20 引戸に固定されている直線磁極列 2に、メジャー 7を取り付け、該メジャーの動きを光学センサ 8で読み取って、切換えスイッチ（図示を省略）を作動させる。

メジャー 7および光学センサ 8の取り付け位置については、第6図を参照して後に詳しく説明する。

25

リニアモータについて、連続運転させるための構成は第3図を参照し

て以上に述べたごとくであるが、回転モータの場合について以下に説明する。

第4図（A）のように矩形波形コイルのエレメントが磁極に対向しているときは、矢印a, b～hの通電によって環状磁極列4が矢印F'方向に回転するが、第4図（B）のように矩形波形コイルのエレメントが磁極の境界線に正対すると回転駆動力が消失する。そこで、予め次のように構成しておく。

第5図（B）は矩形波形コイル5の詳細図である。矩形波形コイル5は、第1相矩形波形コイル5Aと第2相矩形波形コイル5Bとを、回転角ピッチの $1/2$ だけずらせて配置することによって構成されている。  
そして、半ピッチ角（ $p/2$ ）回転するごとに通電を切り換える。

第5図（A）は環状磁極列4の平面図である。磁極に対向させて、2個のホールセンサ18が、ピッチ角度pの $1/4$ だけずらせて（詳しくは、 $p/4$ の奇数倍だけずらせて）配置されている。このホールセンサ18の検出信号に基づいて、第1相矩形波形コイル5Aと第2相矩形波形コイル5Bとの通電を切り替えを通電切り替えスイッチ（図示省略）によって行なう。

回転モータにおける通電切り換えは、原理的にはリニアモータにおけるのと同様であるから詳細は省略する。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明を適用して構成したリニアモータの作動原理を説明するための模式的な斜視図である。

第2図は、本発明を適用して構成した回転モータの作動原理を説明するための模式的な斜視図である。

第3図は、リニアモータを連続的に作動させるための構成を描いた斜視図である。

第4図は、回転モータに発生する駆動力を説明するための模式的な斜視図である。

5 第5図は、回転モータを連続的に作動させるための構成を描いた斜視図である。

第6図は、本発明に係るリニアモータの1実施形態を描いた断面図である。

10 第7図は、本発明に係る回転モータの1実施形態を描いた断面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

第6図は、引戸に本発明を適用した1実施形態を描いた垂直断面図である。

15 引戸1の作動方向であるX軸は紙面に垂直である。

鴨居9にはX軸方向の溝9aが削成され、この溝にレール兼ケース10が嵌め込まれている。

上記のレール兼ケースは、角張ったC形の断面を有している。本例においては、市販のレール（カーテンレールに類似した引戸用のレール）  
20 を用いた。

引戸1に対し、支持具12を介してローラ11が取り付けられており、レール兼ケースのレール面を走行する。

前記レール兼ケース10の天井面に、矩形波形導線3（前掲の第1図  
25 に示した部材）が装着されている。符号17は導磁板である。

前記矩形波形導線3が小形軽量（特に、薄型）の部材であるから、通

常市販されている引戸用レールの中に都合よく収納される。

前記支持具 1 2 に、 X 軸方向の直線磁極列 2 が装着されて、前記矩形波形導線 3 に対向している。この直線磁極列 2 は前掲の第 1 図に示した部材であるが、本第 6 図の実施形態においては、細長い磁石鋼板に着磁して構成した。符号 1 3 は当て板である。この当て板は導磁板を兼ねることもできる。

前記引戸 1 の重力荷重はローラ 1 1 で支持される。該引戸の Y 軸方向の位置決め支承はガイドボール 1 4 で受け持たれている。

10 前記のレール兼ケース 1 0 に光学センサ 8 が設置され、支持具 1 2 にメジャー 7 が取り付けられている。

メジャーは電線を接続する必要が無いので、可動部材側（引戸 1 ）に取り付けても配線に関する困難が無い。

15 図示を省略するが、光学センサ 8 には信号線を介してスイッチ回路が接続されていて、矩形波形導線 3 の通電切り替えを行なう。

この第 6 図に描かれている部材の中から鴨居 9 と引戸 1 とを除き、要すれば電気的制御部材を加えてアッセンブリ部品を構成すると、市場流通性が有り、家屋建築産業の発展に寄与するところ多大である。

20 第 7 図は、本発明を適用して構成した回転モータの 1 実施形態を描いた縦断面図である。

図示の符号 H および Z は、模式的な原理図である第 2 図と対照するための便宜を図って付記したものである。回転軸 6 a は Z 軸と同心に配置されている。

25 上記回転軸 6 a によってロータ 6 が支持されている。

上記ロータ 6 は、ハブ 6 b によって輪状鉄板 6 c を支持し、この輪状

鉄板に環状着磁鋼板 6 d が装着されていた構造であって、該環状着磁鋼板の磁極面（図において下面）は平面 H に平行である。

一方、前記回転軸 6 a は、ペアリング 1 6 によりステータ 1 5 に対し  
5 て、回転自在に支持されている。

ステータ 1 5 は、円盤状樹脂プレート 1 5 a に矩形波形コイル 5（前  
掲の第 2 図、および第 5 図に示した部材）を装着した構造である。

本発明を実施する場合、上記円盤状樹脂プレートは必ずしも文字どおり樹脂製でなくても良いが、レンツ損失を防止するために電気絶縁性材料で構成することが望ましい。  
10

円盤状樹脂プレート 1 5 a を挟んで矩形波形コイル 5 と向かい合う位置に、仮想線で示した導磁板 1 7 を設けることもできる。この導磁板を設けることには長短があり、

導磁抵抗が減少してフレーミング力が増加する反面、環状着磁鋼板 6 d  
15 と導磁板 1 7 との間に磁気吸引力が働いて、ペアリング 1 6 にスラスト力が掛かる。

#### 産業上の利用の可能性

この発明のモータは家屋建築産業などにおいて幅広く利用され得るもの  
20 のであり、またリニアモータなどの分野でも利用され得るものである。

## 請 求 の 範 囲

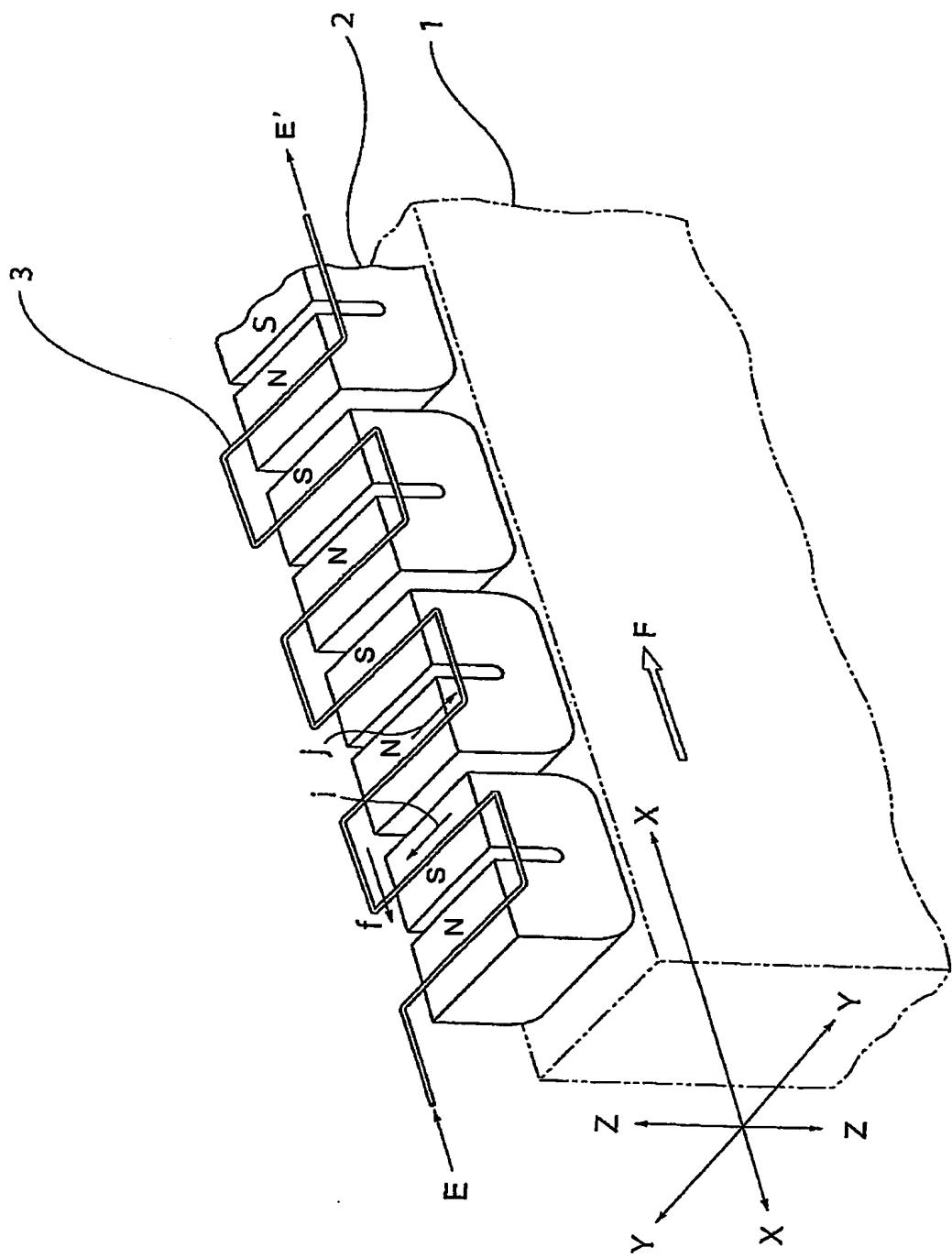
1. 引戸を電動で開閉する装置において、上記引戸の開閉作動方向をX軸として、ほぼ垂直なZ軸を有する直交3軸X, Y, Zを設定し、引戸の上端部に設置される「N極とS極とを一定のピッチ(p)で交互に並べた直線磁極列(2)」と、上記直線磁極列(2)に対向せしめて建造物に固定される「Y軸方向のエレメントが、一定のピッチ(p)でX軸方向に並べられた矩形波形導線の2組(3A, 3B)」と、上記2組の矩形波形導線(3A, 3B)に通電する手段と、を具備していて、上記2組の矩形波形導線(3A, 3B)が、相互にX軸方向に半ピッチ(p/2)ずらされており、かつ、前記引戸に固定された直線磁極列(2)が半ピッチ(p/2)移動する毎に、前記の通電手段が、何れか片方の組の矩形波形導線の通電を他方の組の矩形波形導線に、交互に切り替える機能を有していることを特徴とする、矩形波形導線を用いたモータ。
- 15 2. 前記の通電手段が、引戸に取り付けられるX軸方向のメジャー(7)と、建造物に取り付けられる「上記メジャーの移動距離を読み取る光学センサ(8)」とを備えていて、上記の光学センサーは、前記メジャーが半ピッチ(p/2)移動する毎に検出信号を出力する機能を有していることを特徴とする、請求項1に記載の矩形波形導線を用いたモータ。
- 20 3. 角張ったC字形の横断面を有する、概要的にカーテンレールに類似した形状のレール兼ケース(10)を備えていて、上記レール兼ケースの内面に、前記矩形波形導線(3)が取り付けられており、かつ、該レール兼ケース内の空間を、前記直線磁極列(2)がX軸方向に通行できるようになっていることを特徴とする、請求項1または請求項2に記載の矩形波形導線を用いたモータ。
- 25 4. 座標軸Zと、これに直交する平面Hとを想定し、Z軸と同心に、回

転自在に支持されている回転軸（6 a）と、上記回転軸（6 a）により、平面Hと平行に支持されている環状磁極列（4）と、上記環状磁極列と平行に対向離間して設置されている、静止部材である矩形波形コイル（5）とを具備しており、かつ、前記環状磁極列はN極、S極が一定の角度ピッチ $p$ で交互に配置されたものであり、前記矩形波形コイルは、Z軸を中心とする放射状のエレメントがピッチ $p$ で配列されていることを特徴とする、矩形波形導線を用いたモータ。

5. 前記矩形波形コイルは、第1相矩形波形コイル（5 A）と第2相矩形波形コイル（5 B）とが角度ピッチ $p/4$ だけずらせて配置されたものであり、かつ、前記環状磁極列（4）の回転角度を $p/4$ ごとに検出するホールセンサ（18）を具備するとともに、該ホールセンサの検出信号に基づいて、第1相矩形波形コイル（5 A）の通電と第2相矩形波形コイル（5 B）の通電とを交互に切り換えるスイッチ回路を備えていることを特徴とする、請求項4に記載の矩形波形導線を用いたモータ。

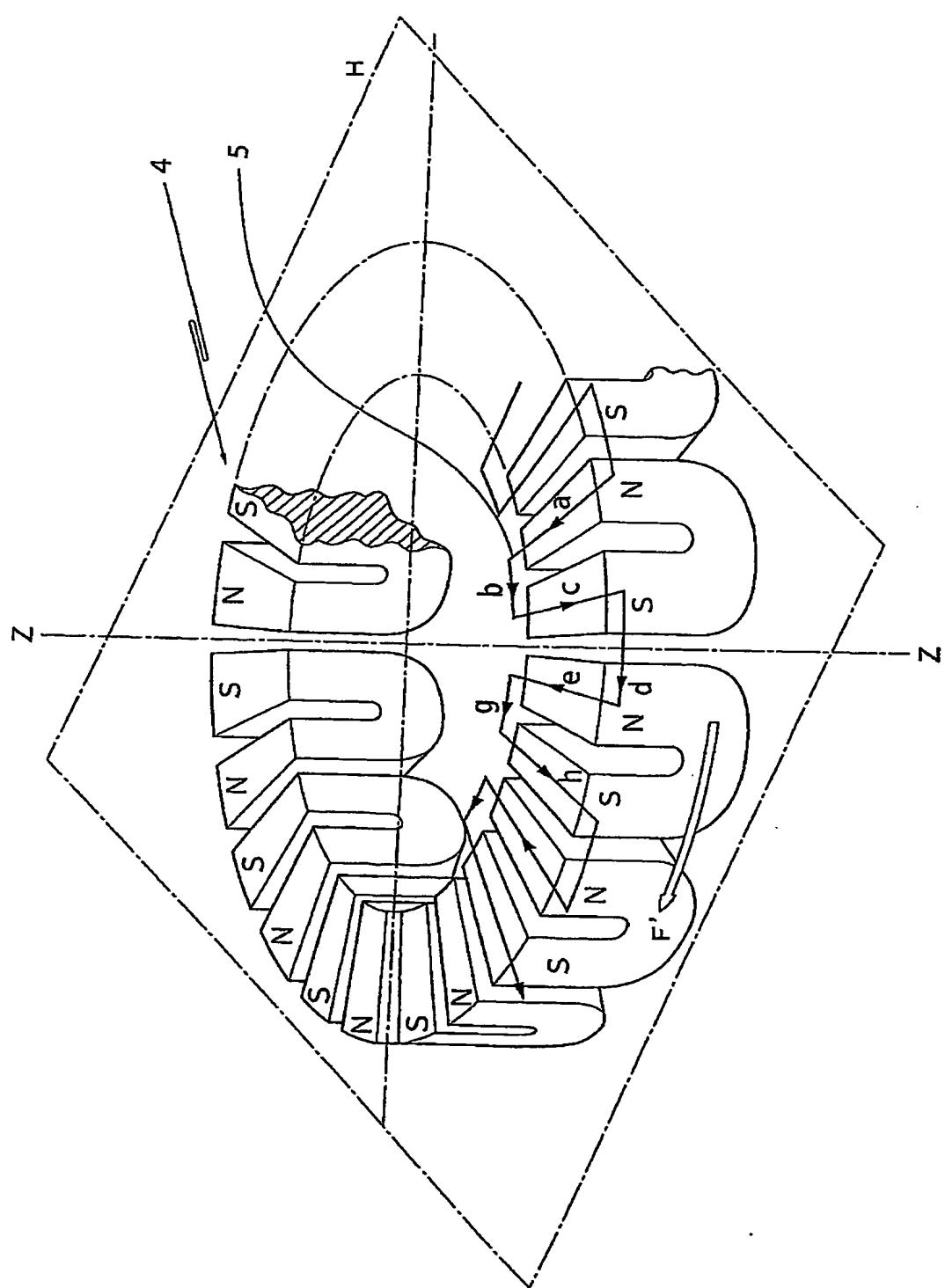
1 / 7

第 1 図



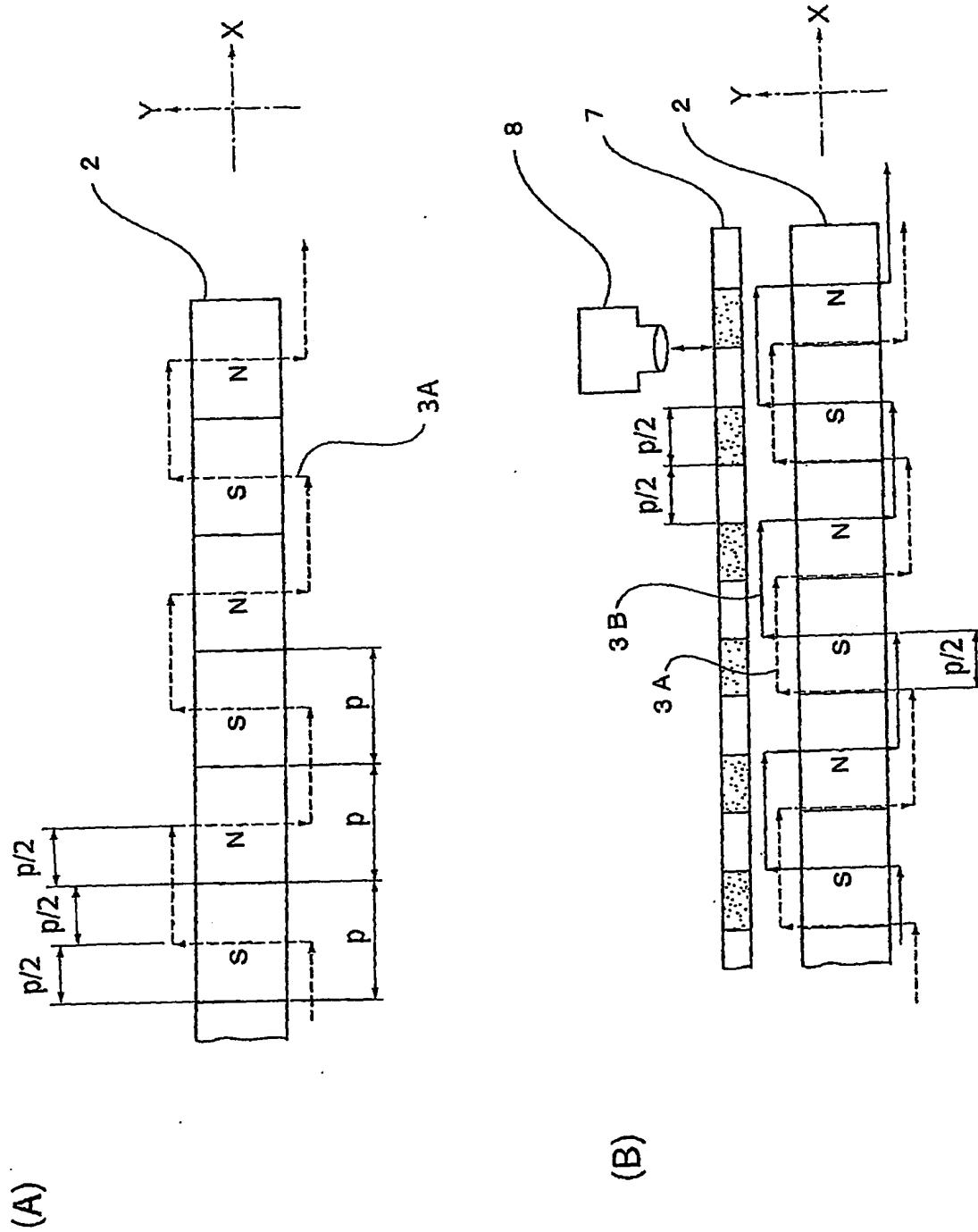
2 / 7

第 2 図



3 / 7

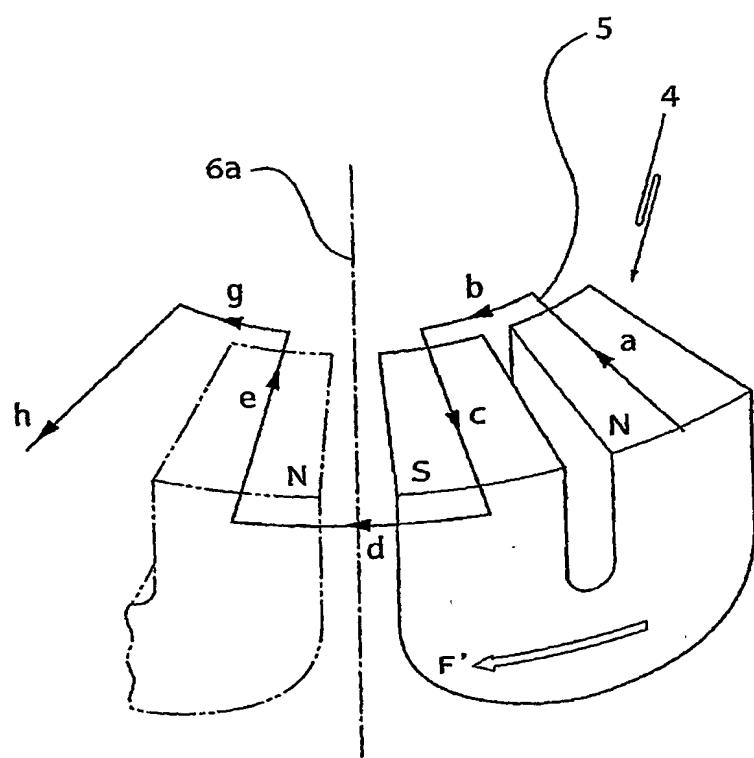
第 3 図



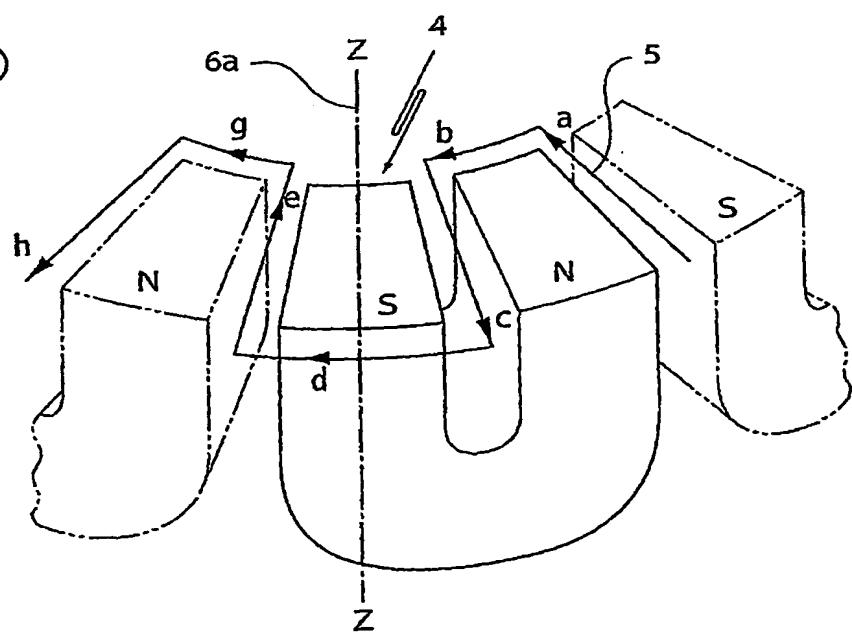
4 / 7

第 4 図

(A)

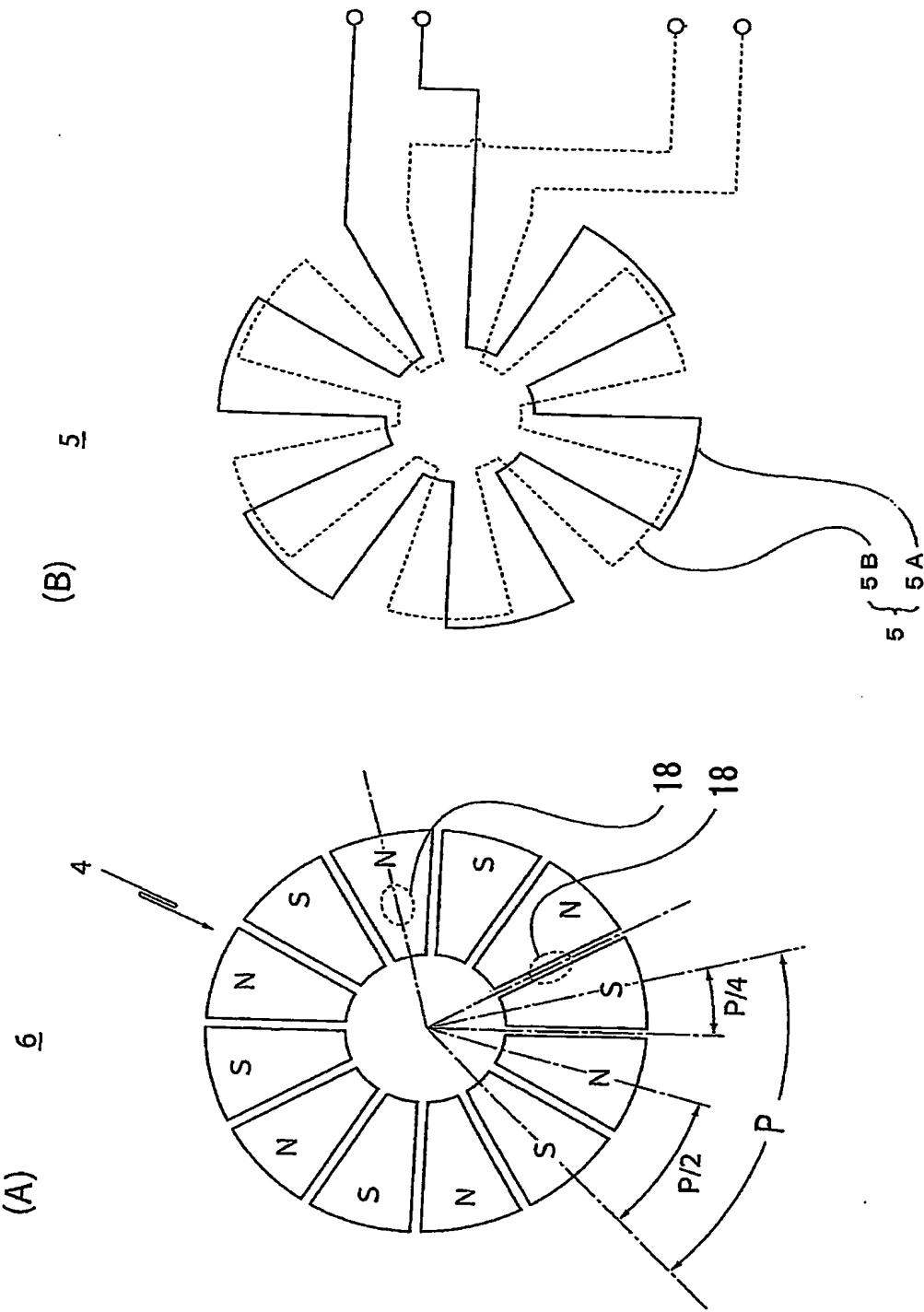


(B)



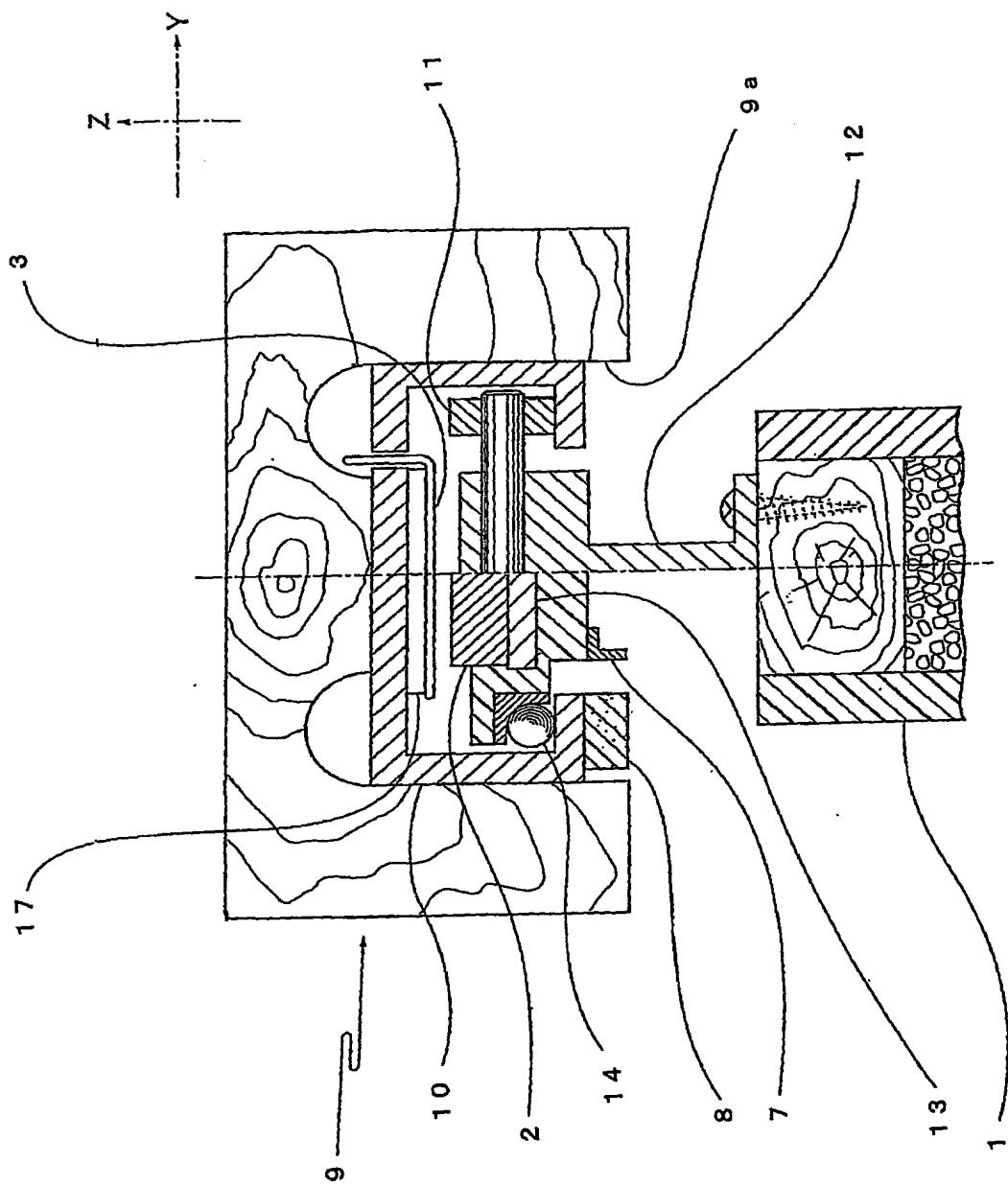
5 / 7

第 5 図



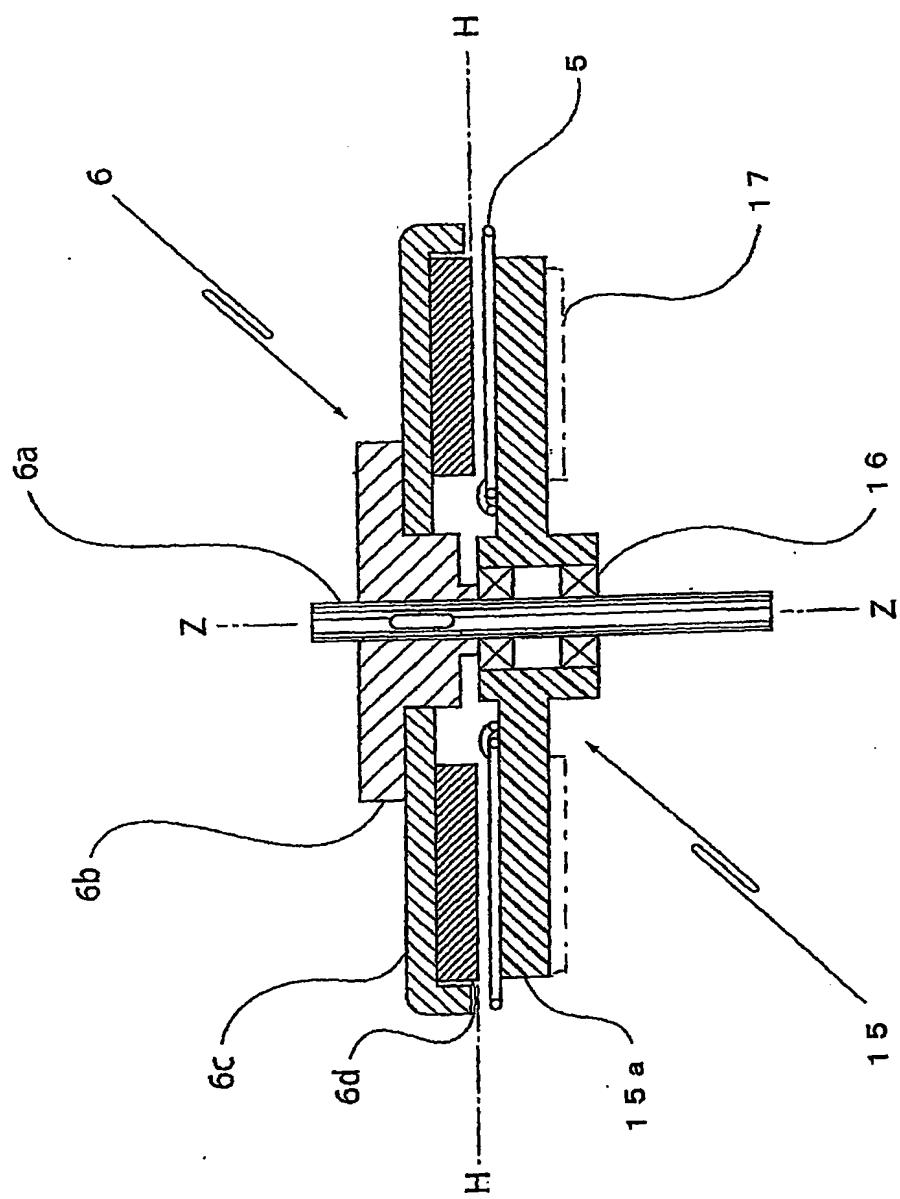
6 / 7

第 6 図



7 / 7

第 7 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**